

<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> : <b>A61M 16/06</b></p>	<b>A1</b>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: <b>WO 00/66209</b></p> <p>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 9. November 2000 (09.11.00)</p>														
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP00/03997</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>4. Mai 2000 (04.05.00)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">199 20 433.0</td> <td style="width: 33%;">4. Mai 1999 (04.05.99)</td> <td style="width: 33%;">DE</td> </tr> <tr> <td>199 36 505.9</td> <td>5. August 1999 (05.08.99)</td> <td>DE</td> </tr> <tr> <td>299 17 806.4</td> <td>8. Oktober 1999 (08.10.99)</td> <td>DE</td> </tr> <tr> <td>199 56 841.3</td> <td>26. November 1999 (26.11.99)</td> <td>DE</td> </tr> </table> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>MAP MEDIZINTECHNIK FÜR ARZT UND PATIENT GMBH UND CO. KG [DE/DE]; Fraunhoferstrasse 16, D-82152 Martinsried (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>GENGER, Harald [DE/DE]; Wildmoosstrasse 11, D-82319 Starnberg (DE). NEGELE, Claus [DE/DE]; Hohenzollernstrasse 50, D-80801 München (DE).</b></p> <p>(74) Anwalt: <b>RÖSSIG, Rolf; Schlossstrasse 27, D-86556 Kührbach (DE).</b></p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <p>(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p> </td> </tr> </table>			<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP00/03997</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>4. Mai 2000 (04.05.00)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">199 20 433.0</td> <td style="width: 33%;">4. Mai 1999 (04.05.99)</td> <td style="width: 33%;">DE</td> </tr> <tr> <td>199 36 505.9</td> <td>5. August 1999 (05.08.99)</td> <td>DE</td> </tr> <tr> <td>299 17 806.4</td> <td>8. Oktober 1999 (08.10.99)</td> <td>DE</td> </tr> <tr> <td>199 56 841.3</td> <td>26. November 1999 (26.11.99)</td> <td>DE</td> </tr> </table> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>MAP MEDIZINTECHNIK FÜR ARZT UND PATIENT GMBH UND CO. KG [DE/DE]; Fraunhoferstrasse 16, D-82152 Martinsried (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>GENGER, Harald [DE/DE]; Wildmoosstrasse 11, D-82319 Starnberg (DE). NEGELE, Claus [DE/DE]; Hohenzollernstrasse 50, D-80801 München (DE).</b></p> <p>(74) Anwalt: <b>RÖSSIG, Rolf; Schlossstrasse 27, D-86556 Kührbach (DE).</b></p>	199 20 433.0	4. Mai 1999 (04.05.99)	DE	199 36 505.9	5. August 1999 (05.08.99)	DE	299 17 806.4	8. Oktober 1999 (08.10.99)	DE	199 56 841.3	26. November 1999 (26.11.99)	DE	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: <b>PCT/EP00/03997</b></p> <p>(22) Internationales Anmeldedatum: <b>4. Mai 2000 (04.05.00)</b></p> <p>(30) Prioritätsdaten:</p> <table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 33%;">199 20 433.0</td> <td style="width: 33%;">4. Mai 1999 (04.05.99)</td> <td style="width: 33%;">DE</td> </tr> <tr> <td>199 36 505.9</td> <td>5. August 1999 (05.08.99)</td> <td>DE</td> </tr> <tr> <td>299 17 806.4</td> <td>8. Oktober 1999 (08.10.99)</td> <td>DE</td> </tr> <tr> <td>199 56 841.3</td> <td>26. November 1999 (26.11.99)</td> <td>DE</td> </tr> </table> <p>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): <b>MAP MEDIZINTECHNIK FÜR ARZT UND PATIENT GMBH UND CO. KG [DE/DE]; Fraunhoferstrasse 16, D-82152 Martinsried (DE).</b></p> <p>(72) Erfinder; und</p> <p>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): <b>GENGER, Harald [DE/DE]; Wildmoosstrasse 11, D-82319 Starnberg (DE). NEGELE, Claus [DE/DE]; Hohenzollernstrasse 50, D-80801 München (DE).</b></p> <p>(74) Anwalt: <b>RÖSSIG, Rolf; Schlossstrasse 27, D-86556 Kührbach (DE).</b></p>	199 20 433.0	4. Mai 1999 (04.05.99)	DE	199 36 505.9	5. August 1999 (05.08.99)	DE	299 17 806.4	8. Oktober 1999 (08.10.99)	DE	199 56 841.3	26. November 1999 (26.11.99)	DE	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AE, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).</p> <p>Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>			
199 20 433.0	4. Mai 1999 (04.05.99)	DE														
199 36 505.9	5. August 1999 (05.08.99)	DE														
299 17 806.4	8. Oktober 1999 (08.10.99)	DE														
199 56 841.3	26. November 1999 (26.11.99)	DE														
<p>(54) Title: <b>DEVICE FOR DETECTING ELECTRICAL POTENTIALS IN THE FOREHEAD-AREA OF A PATIENT</b></p> <p>(54) Bezeichnung: <b>VORRICHTUNG ZUR ERFASSUNG ELEKTRISCHER POTENTIALE IM STIRNBEREICH EINES PATIENTEN</b></p> <p>(57) Abstract</p> <p>The invention relates to a device for detecting electrical potentials on a patient. The device comprises an electrode device that is applied in the area of the forehead, this electrode device being located on a forehead support element (6) which is connected to a breathing mask (1). The electrode device preferably comprises at least two electrode elements (9, 10, 11). According to a preferred embodiment of the invention, these electrode elements are connected to a signal processing device which is located in the direct proximity of the electrode elements. The output of said signal processing device is preferably potential-free and communicates directly with a data transmission device, so that the processed signals can be transmitted to a data processing device in a cordless manner, especially by radio transmission. The invention can be used in a patient monitoring system of a sleep laboratory or in a CPAP device.</p> <p>(57) Zusammenfassung</p> <p>Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale an einem Patienten mit einer im Stirnbereich applizierbaren Elektrodenanordnung, wobei die Elektrodenanordnung an einem Stimauflageelement (6) angeordnet ist, das mit einer Atemmaske (1) gekoppelt ist. Die Elektrodenanordnung umfasst vorzugsweise wenigstens zwei Elektroden Elemente (9, 10, 11). Die Elektroden Elemente sind gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mit einer Signalverarbeitungseinrichtung gekoppelt, die in unmittelbarer Nähe der Elektroden Elemente angeordnet ist. Der Ausgang der Signalverarbeitungseinrichtung ist vorzugsweise potentialfrei und kommuniziert unmittelbar mit einer Datenübertragungseinrichtung, zur schnurlosen insbesondere Funk-Übertragung der verarbeiteten Signale an eine Datenverarbeitungseinrichtung. Die Erfindung kann in einem Patientenüberwachungssystem eines Schlaflabors oder in einem CPAP-Gerät angewendet werden.</p>																

### LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss der PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshon	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale im  
Stirnbereich eines Patienten.

Anhand derartiger elektrischer Potentiale ist es möglich Rückschlüsse auf die  
Gehirnaktivität eines Menschen zu ziehen. Insbesondere ist es möglich, bei einer  
schlafenden Person anhand der während des Schlafes ermittelten Gehirnaktivität die  
einzelnen Schlafzustände zu bestimmen.

In der auf die Anmelderin zurückgehenden deutschen Patentanmeldung DE 1 99 20  
433.0 ist ein CPAP-Gerätesystem beschrieben, bei welchem die Charakteristik der  
Atemgaszufuhr in Abhängigkeit vom Schlafzustand des Patienten verändert wird. Die  
erforderlichen Elektroden werden hierzu über einen Klebestreifen auf die Stirn des  
Patienten aufgeklebt.

Die korrekte Applikation dieser Elektroden erfordert besondere Sorgfalt und wird von  
den betroffenen Patienten häufig als unangenehm empfunden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Zuverlässigkeit der Erfassung  
elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten zu verbessern und die  
Applikation der erforderlichen Elektroden in einer für den Patienten angenehmen  
Weise zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Vorrichtung zur Erfassung  
elektrischer Potentiale an einem Patienten mit einer im Stirnbereich des Patienten  
applizierbaren Elektrodeneinrichtung, wobei die Elektrodeneinrichtung an einem  
Stirnauflageelement angeordnet ist das mit einer Atemmaskeneinrichtung derart  
zusammen wirkt, daß die Applikationsposition der Elektrodeneinrichtung im

ERSATZBLATT (REGEL 26)

Zusammenhang mit der Applikationsposition der Atemmaskeneinrichtung festgelegt ist.

- 5     Dadurch wird es auf vorteilhafte Weise möglich mit hoher Wiederholgenauigkeit die Elektrodeneinrichtung lagerichtig zu applizieren.

Das Stirnauflageelement ist gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mit der Atemmaskeneinrichtung gekoppelt. In vorteilhafter Weise kann  
10     hierbei die Elektrodeneinrichtung unmittelbar mit der Atemmaskenanordnung appliziert bzw. abgenommen werden. Auf die bisher erforderlichen Klebstoffstreifen kann auf vorteilhafte Weise verzichtet werden.

Eine besonders hohe Anpassungsfähigkeit des Stirnauflageelementes an die  
15     individuelle Gestalt der Stirnpartie des Patienten sowie ein hoher Tragekomfort ist gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung dadurch gegeben, daß das Stirnauflageelement aus einem elastomeren Material gebildet ist.

Eine besonders gewichtsparende und unter hygienischen Gesichtspunkten vorteilhafte  
20     Ausführungsform der Erfindung ist dadurch gegeben, daß das Stirnauflageelement einstückig mit einem Maskenbasiskörper der Atemmaskeneinrichtung ausgebildet ist.

Die räumliche Gestalt der aus Stirnauflageelement und Maskenkörper gebildeten Einheit kann gemäß einem besonderen Aspekt der vorliegenden Erfindung an die  
25     individuelle Gesichtskontur des Patienten angepaßt werden indem ein Versteifungselement vorgesehen ist, das das Stirnauflageelement und die Atemmaskeneinrichtung versteifend miteinander koppelt.

Die Elektrodeneinrichtung umfaßt vorzugsweise wenigstens zwei Elektrodenelemente  
30     wobei der Potentialunterschied zwischen diesen beiden Elektrodenelementen erfaßt wird. Eine erheblich genauere Bestimmung der hirnelektrischen Aktivität des Patienten wird möglich, indem die Elektrodeneinrichtung wenigstens drei Elektrodenelemente aufweist. Diese Elektrodenelemente werden beispielsweise in den frontalen Meßstellen fP1 und fP2 sowie einer dazwischenliegenden Stelle plaziert.

Vorzugsweise befinden sich die Meßstellen im Stirnbereich des Patienten ca. 30mm oberhalb der Augenbrauen.

Eine besonders hohe Meßgenauigkeit wird in vorteilhafter Weise dadurch erreicht, daß die Elektrodenelemente in eine zur Applikationsfläche im wesentlichen senkrechte Richtung nachgiebig gelagert sind. Dadurch wird vermieden, daß beispielsweise in Abhängigkeit von einer Stirnbandspannung unterschiedliche Elektrodenanpreßkräfte hervorgerufen werden. Beispielsweise sind die Elektrodenelemente hierzu in einer Topfstruktur aufgenommen. Die Nachgiebigkeit kann durch elastomere Elemente insbesondere Rollbalgmembranen erreicht werden. Alternativ hierzu ist es auch möglich, die Elektrodenelemente in einer Versenkung aufzunehmen, wobei die Tiefe der Versenkung im wesentlichen der Dicke der Elektrodenelemente entspricht.

Die Elektrodenelemente sind gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mit einer Signalverarbeitungseinrichtung gekoppelt die in unmittelbarer Nähe der Elektrodenelemente angeordnet ist. Die Signalverarbeitungseinrichtung ist hierzu in besonders vorteilhafter Weise in das Stirnauflageelement integriert und weist eine eigene Spannungsversorgungseinrichtung beispielsweise in Form einer Knopfzelle auf. Der Ausgang der Signalverarbeitungseinrichtung ist vorzugsweise potentialfrei und kommuniziert unmittelbar mit einer Datenübertragungseinrichtung, zur schnurlosen insbesondere Funk-Übertragung der verarbeiteten Signale an eine Datenverarbeitungseinrichtung. Es ist möglich, die über die Elektrodenelemente erfaßten Potentiale noch im Bereich des Stirnauflageelementes durch eine entsprechenden Datenverarbeitungseinrichtung zu verarbeiten so daß ein komprimierter oder aussagefähigerer Datensatz erzeugt wird der mit geringerem Übertragungsaufwand weitergeleitet werden kann. Andererseits ist es auch möglich im wesentlichen nur die Rohdaten d.h. die Meßergebnisse an eine separate Empfangseinrichtung weiterzuleiten.

Diese Empfangseinrichtung kann Teil eines Patientenüberwachungssystems eines Schlaflabors sein. Es ist auch möglich die Empfangseinrichtung unmittelbar in ein CPAP Gerät zu integrieren. Insbesondere bei dieser Ausführungsform ist es auch möglich anstelle einer telemetrischen Signalübertragung eine Datenleitung vorzusehen die in besonders vorteilhafter Weise in einen Atemgasschlauch integriert ist.

#### ERSATZBLATT (REGEL 26)

Insbesondere im Hinblick auf den Anwendungsbereich der Schlaftherapie zur Behandlung schlafbezogener Atmungsstörungen wird die eingangs angegebene Aufgabe auch gelöst durch eine Atemmaskenanordnung zur Zufuhr eines Atemgases zu einem Patienten unter Überdruck, mit einem den Nasenbereich des Patienten übergreifenden Maskenkörper, einer Abdichtungseinrichtung zur Abdichtung eines Maskeninnenbereiches gegenüber der Umgebung, und einem Stirnauflageelement zum Abstützen des Maskenkörpers im Stirnbereich des Patienten, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Stirnauflageelementes eine Elektrodeninrichtung vorgesehen ist, zur Erfassung elektrischer, insbesondere hirnelektrischer Potentiale.

Das Stirnauflageelement hierbei ebenfalls wie bereits näher erläutert vorzugsweise aus einem elastomeren Material gebildet und entweder integral mit dem Maskenkörper ausgebildet oder über eine entsprechende Fügestruktur definiert mit diesem gekoppelt.

Insbesondere bei der integralen Ausgestaltung von Stirnauflageelement und Maskenkörper ist dieser ebenfalls aus einem elastomeren Material gebildet. Insbesondere bei dieser Ausführungsform sind das Stirnauflageelement und der Maskenkörper mit einer Aussteifung versehen die sich bis in das Stirnauflageelement hinein erstreckt, wobei die Aussteifung vorzugsweise an die individuelle Gesichtskontur des Patienten angepaßt ist.

In Kombination mit den vorangehend beschriebenen Maßnahmen, oder auch alternativ hierzu wird die eingangs angegebene Aufgabe auch gelöst durch eine Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten insbesondere zur Schlafstadienbestimmung, mit einer Elektrodeninrichtung, einer Meßschaltungsanordnung zur Erzeugung von Meßdaten nach Maßgabe der durch die Elektrodeninrichtung detektierten elektrischen Potentiale, wobei die Meßschaltungsanordnung in ein Stirnauflageelement integriert ist, und eine Signalübertragungseinrichtung vorgesehen ist, zur schnurlosen Übertragung der durch die Meßschaltungsanordnung erzeugten Meßdaten.

Die Meßschaltungsanordnung weist vorzugsweise eine Einrichtung zur Datenkomprimierung auf, zur Weiterleitung eines komprimierten Datensatzes an die Signalübertragungsrichtung.

- 5 Eine gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung vorteilhafte Lösung der eingangs genannten Aufgabe ist erfindungsgemäß gegeben durch eine Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten insbesondere zur Schlafstadienbestimmung, mit einer Elektrodeneinrichtung, einer Meßschaltungs-  
10 nordnung zur Erzeugung von Meßdaten nach Maßgabe der durch die Elektroden-  
inrichtung detektierten elektrischen Potentiale, wobei die Meßschaltungsanordnung in ein Stirnauflageelement integriert ist, und eine Meßdatenaufzeichnungseinrichtung vorgesehen ist, zur Aufzeichnung der durch die Meßschaltungsanordnung erzeugten Meßdaten.
- 15 Diese Meßdatenaufzeichnungseinrichtung umfaßt in besonders vorteilhafter Weise ein in etwa briefmarkengroßes Speicherkartenelement das lösbar mit dem Stirnauf-  
lageelement gekoppelt ist und das zur weiteren Verarbeitung der aufgezeichneten Informationen beispielsweise aus dem Stirnauflageelement entfernt werden kann. Die Meßdaten können ggf. durch eine im Bereich des Stirnauflageelementes vorgesehene  
20 Komprimierungseinrichtung komprimiert werden.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen dargelegt.

- 25 Weitere Einzelheiten ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung mehrerer bevorzugter Ausführungsformen der Erfindung sowie hierbei in vorteilhafter Weise verwirklichten Detail-Lösungen unter Bezugnahme auf die beigelegte Zeichnung.

Es zeigen:

5 **Fig. 1** eine perspektivische Ansicht einer Atemmaske mit einem Stirnauf-  
eelement, das drei Elektroden zur Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich  
des Patienten aufweist;

**Fig. 2** eine vereinfachte Schnittansicht zur Erläuterung einer elastisch nachgie-  
10 igen Lagerung eines Elektrodenelementes;

**Fig. 3a** eine perspektivische Ansicht eines elastomeren Bandedementes, das drei  
Elektroden zur Erfassung der hirnelektrischen Aktivität eines Patienten aufweist, wobei  
das Bandedement mit einem Stirnauflegeelement koppelbar ist;

15 **Fig. 3b** eine vereinfachte Schnittansicht durch ein Stirnauflegeelement, in  
welches das in Fig. 3a dargestellte Bandedement eingesetzt ist;

**Fig. 3c** eine vereinfachte Schnittansicht durch ein Elektrodenelement, wie es  
insbesondere bei dem Stirnauflegeelement gem. Fig. 3a zur Anwendung kommt;

20 **Fig. 4** eine perspektivische Ansicht einer weiteren Ausführungsform eines  
Stirnauflegeelementes mit integrierten Elektrodenelementen zur Erfassung der  
hirnelektrischen Aktivität eines Patienten, wobei das Stirnauflegeelement mit einem  
Kanalabschnitt einer Atemmaske koppelbar ist;

25 **Fig. 5** eine vereinfachte Darstellung zur Erläuterung eines Stirnbandedementes  
mit integrierter Signalverarbeitungseinrichtung;

**Fig. 6a** eine perspektivische Ansicht einer zum Einsatz in ein Stirnauflegeelement  
30 vorgesehenen Signalverarbeitungseinrichtung entweder wie im Falle a zur teleme-  
rischen (beispielsweise Funk-) Datenübertragung oder Fall b zur Abspeicherung eines  
vorzugsweise komprimierten Datensatzes auf einem auswechselbaren Datenträger  
vorzugsweise in Chip-Kartenform;



**Fig. 6b** eine vereinfachte Schnittansicht durch einen in einem Stirnauflageelement ausgebildeten Aufnahmeabschnitt zur Aufnahme der Signalverarbeitungseinrichtung gem. Fig. 6a;

- 5 **Fig. 7** eine vereinfachte Darstellung einer erfindungsgemäßen Meßanordnung zur Erfassung der hirnelektrischen Aktivität eines Patienten hiermit insgesamt fünf über eine Atemmaske vorpositionierten Elektrodenelementen sowie einer telemetrischen Datenübertragungseinrichtung.

10

Die in Fig. 1 dargestellte Atemmaske umfaßt einen Maskenkörper 1, der einen Maskeninnenraum 2 begrenzt. An einer dem Umgebungsbereich der Nase eines Patienten zugewandten Kantenabschnitt ist eine Dichtungseinrichtung 3 vorgesehen, die hier wenigstens eine elastische Dichtlippe aufweist, die mit der Gesichtsfläche des  
15 Patienten in innige Anlage gelangt und dabei den Maskeninnenraum 2 gegenüber der Umgebung abdichtet. Die Dichtungseinrichtung 3 weist hier einen im Nasenrückenbereich vergleichsweise tief eingezogenen Abschnitt 4 auf, wodurch eine mit hoher Wiederholgenauigkeit gleichbleibende Platzierung des Maskenkörpers 1 gegenüber der Nase des Patienten erreicht wird.

20

Der Maskenkörper 1 weist bei der hier dargestellten Ausführungsform einen Atemaskanal 5 auf, der sich durch ein Stirnauflageelement 6 hindurch erstreckt. Bei der hier dargestellten Ausführungsform sind der Maskenkörper 1 und das Stirnauflageelement 6 integral aus einem elastomeren Material, insbesondere einem volltransparenten  
25 Silikonkautschukmaterial gebildet.

Das Stirnauflageelement 6 ist bei der dargestellten Ausführungsform mit Anschlußorganen 7 versehen, über welche das Stirnauflageelement 6 mit einem vorzugsweise gepolsterten Stirnband koppelbar ist. Die der Stirn des Patienten zugewandte Auflagefläche 8 des Stirnauflageelementes 6 ist bei der dargestellten Ausführungsform  
30 schwach konkav ausgebildet und zudem durch ein hier nicht näher dargestelltes Versteifungselement an die individuelle Kontur des Stirnbereiches des Patienten in ihrer Krümmung angepaßt. In der Auflagefläche 8 sind bei der hier dargestellten

Ausführungsform insgesamt drei Elektrodenelemente 9, 10, 11 angeordnet, über welche elektrische Potentiale im Stirnbereich des Patienten erfaßt werden können.

Die Position der Elektrodenelemente 9, 10, 11 relativ zum Patienten kann mit hoher  
5 Wiederholgenauigkeit beibehalten werden, da die durch den Maskenkörper 1 und das Stirnauflageelement 6 gebildete Einheit insbesondere durch den Nasenbereich des Patienten präzise festgelegt ist.

Bei der hier dargestellten Ausführungsform weist der Atemgaskanal 5 einen unrundern,  
10 insbesondere polygonalen Querschnitt auf und ist zudem entsprechend der Wölbung der Stirn des Patienten zum Patienten hin abgekrümmt ausgebildet. Durch die hier verwendete Querschnittsform wird eine weitgehend wirbelfreie Einströmung des Atemgases in den Maskeninnenraum 2 erreicht. Diese Maßnahme stellt eine eigenständige neuartige Lösung zur Verbesserung der Atemgasströmung dar die auch  
15 unabhängig von den ansonsten beschriebenen Einzelheiten eigenständig verwirklicht werden kann.

In Fig. 2 ist anhand einer vereinfachten Skizze eine bevorzugte Ausführungsform der Lagerung der Elektrodenelemente 9, 10, 11, wie sie bei der Atemmaske gem. Fig. 1  
20 Anwendung finden, dargestellt. Wie erkennbar, sind die Elektrodenelemente 9, 10, 11 durch ein dünnes Metallplättchen 12 gebildet, das im wesentlichen senkrecht zur Auflagefläche 8 nachgiebig gelagert ist. Die nachgiebige Lagerung wird hierdurch eine integral mit dem Stirnauflageelement 6 ausgebildete Membranstruktur erreicht. Im rückwärtigen Bereich des Metallplättchens 12 ist eine hochflexible metallische  
25 Leitungseinrichtung 14 vorgesehen, die mit einer nachfolgend in Verbindung mit den Fig. 3a und 5 noch näher beschriebenen Ausführungsform erläutert werden wird. Durch die in Fig. 2 gezeigte elastisch nachgiebige Lagerung der Elektrodenelemente 9, 10, 11 wird erreicht, daß die Elektrodenelemente mit einer weitgehend gleichbleibenden Andruckkraft gegen die Hautoberfläche des Patienten gedrängt  
30 werden, wodurch infolge unterschiedlicher Kräfte in der Stirnbandanordnung ggf. verfälschte Meßergebnisse vermieden werden.

In Fig. 3b ist eine besondere Ausführungsform der erfindungsgemäßen Elektrodenanordnung gezeigt, die hier ein aus einem Elastomermaterial gebildetes Band 15

aufweist, in das die Elektrodenelemente 9, 10, 11 eingesetzt sind. Das Band 15 weist eine Außenkontur auf, die eine positionsgenaue Koppelung mit einem Stirnauflageelement ermöglicht. In einem Endabschnitt des Bandes 15 ist eine Signalverarbeitungseinrichtung 16 eingesetzt, die über dünne Verbindungsleitungen 14, 17, 18 mit den jeweiligen Elektrodenelementen 9, 10, 11 in Verbindung steht.

In dieser Signalverarbeitungseinrichtung werden die Potentialunterschiede zwischen den jeweiligen Elektrodenelementen erfaßt und ausgewertet. Die so gewonnenen Meßdaten werden in entsprechend kodierter Form entweder gespeichert oder telemetrisch an eine Empfangseinrichtung zur weiteren Datenverarbeitung geleitet.

In Fig. 3c ist eine Schnittansicht durch einen Ausschnitt eines Stirnauflageelementes 6 dargestellt, in welches das in Fig. 3a angesprochene Band 15 eingesetzt ist. Hierzu ist in dem Stirnauflageelement 6 eine Ausnehmung 19 ausgebildet. Die gegenüber der Auflagefläche 8 zurückfallende Tiefe der Ausnehmung 19 ist derart bemessen, daß die durch das Band 15 gebildete Auflagefläche 20 im wesentlichen bündig mit der Auflagefläche 8 abschließt.

An dem Band 15 sind – wie in Fig. 3a bereits angedeutet – die Elektrodenelemente 9, 10 und 11 angebracht.

Die Befestigung der Elektrodenelemente kann beispielsweise – wie in Fig. 3b angedeutet – erreicht werden, indem die Elektrodenelemente auf ihrer Rückseite nadelartige Vorsprünge 21 aufweisen, über welche die Elektrodenelemente individuell an dem Band 15 bzw. unmittelbar an dem Stirnauflageelement 6 plziert werden können.

Alternativ dazu ist es auch möglich, in dem Stirnauflageelement 6 oder in dem Band 15 flache Ausnehmungen auszubilden, die von einem Umfangsrand begrenzt sind, in welchen die Elektrodenelemente 9, 10, 11 unter einem leichten Klemmsitz einklippsbar sind.

In Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht eines Stirnauflageelementes 6 dargestellt, das mit einem Atemgaskanalabschnitt einer Atemmaske koppelbar ist. Hierzu weist

#### ERSATZBLATT (REGEL 26)

das Stirnauflageelement 6 einen Maskenbefestigungsabschnitt 22 auf. Dieser Maskenbefestigungsabschnitt umfaßt bei der hier dargestellten Ausführungsform ein flexibles Band 23, durch welches ein Durchgangskanal 24 zur Aufnahme des Atemgaskanales 5 begrenzt ist.

5

Das Stirnauflageelement 6 weist ferner Anschlußorgane 7 auf, die – wie bereits in Verbindung mit Fig. 1 angesprochen – zum weiteren Anschluß eines Stirnbandes dienen. Im Bereich der Auflagefläche 8 des Stirnauflageelementes 6 sind wiederum die Elektrodenelemente 9, 10 und 11 angebracht, die infolge der Koppelung der Atemmaske mit dem Stirnauflageelement 6 wiederholbar positionsgenau im Stirnbe-  
reich des entsprechenden Patienten appliziert werden können.

In Fig. 5 ist vereinfacht angedeutet, wie die einzelnen Elektrodenelemente 9, 10, 11 über die Verbindungsleitungen 14, 17, 18 mit der Signalverarbeitungseinrichtung 16 gekoppelt sind. Die Signalverarbeitungseinrichtung 16 umfaßt hier eine unmittelbar angeschlossene Datenübertragungseinrichtung 24, über welche die gewonnenen Meßdaten zur weiteren Verarbeitung an ein entsprechendes System schnurlos weitergeleitet werden können. Bei der hier dargestellten Ausführungsform sind sämtliche der genannten Komponenten in abdichtender Weise in dem aus einem Elastomermaterial gebildeten Basiskörper des Stirnauflageelementes 6 eingebettet.

In Fig. 6a ist eine besonders bevorzugte Ausführungsform der Signalverarbeitungseinrichtung 16 dargestellt, die hier in einem Außengehäuse 25 aufgenommen ist und mehrere Kontaktelemente 26, 27, 28 aufweist, die mit den in Verbindung mit Fig. 5 angesprochenen Verbindungsleitungen 14, 17 und 18 elektrisch verbindbar sind. Die hier dargestellte Verarbeitungseinrichtung 16 umfaßt eine eigene, durch eine Knopfzelle (nicht dargestellt) gebildete Spannungsversorgungseinrichtung und erzeugt in Abhängigkeit von den zwischen den Kontaktelementen 26, 27 und 28 erfaßten Potentialunterschieden binär kodierte Daten. Diese Daten können entweder, wie für den Fall a angedeutet, in Form von elektromagnetischen Wellen, insbesondere Funk, an ein externes Datenverarbeitungssystem übertragen werden. Alternativ dazu oder auch in Kombination hiermit ist es möglich - wie für den Fall angedeutet dargestellt – Die gewonnenen Meßdaten auf einem Datenträger 29 abzuspeichern. Um eine unmittelbare zeitliche Zuordnung dieser Meßdaten zu erhalten, kann die Signalverar-

beitungsvorrichtung 16 gem. einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung mit einer Uhr versehen sein, so daß die erzeugten Meßdaten auch entsprechend zeitlicher Zuordnung abgespeichert werden.

5 Die als vollständig abgeschlossener Block ausgebildete Signalverarbeitungseinrichtung 16 kann – wie in Fig. 6b angedeutet – in eine Ausnehmung 30 eingeklippt werden, die unmittelbar in dem Stirnauflageelement 6 oder wie beispielsweise im Fall der Fig. 3a angedeutet, in ein entsprechendes Band 15 eingeklippt ist. Die an der Signalverarbeitungseinrichtung 16 ausgebildeten Kontaktelemente 26, 27 und 28  
10 gelangen hierbei aufgrund der Eigenelastizität des die Ausnehmung 30 umgebenden Materiales in einen hinreichend hohen Preßkontakt mit den weiteren in dem Stirnauflageelement 6 vorgesehenen Gegenkontakten 31. Diese Gegenkontakte 31 sind mit den bereits genannten Signalleitungen 14, 17, 18 verbunden.

15 In Fig. 7 ist vereinfacht dargestellt, wie eine erfindungsgemäße Atemmaske mit integrierten Stirnelektroden im Gesichtsbereich eines Patienten appliziert ist. Hierbei wird deutlich, daß durch die erfindungsgemäße Koppelung der Elektrodenelemente mit einem zur Abstützung einer Atemmaske vorgesehenen Stirnauflageelement eine extrem präzise Positionierung der Elektrodenelemente erreicht wird. Hierdurch wird es  
20 möglich, mehrere Elektrodenelemente, insbesondere, wie hier dargestellt, fünf Elektrodenelemente im Stirnbereich des Patienten zu applizieren, wobei bei jeder Neuapplikation der Elektrodenelemente im wesentlichen wieder die gleiche Meßposition wie bei den vorangegangenen Messungen erreicht wird. Hierdurch wird eine erheblich verbesserte Vergleichbarkeit der im Rahmen von unterschiedlichen  
25 Meßzyklen gewonnenen Daten erreicht.

Die in Fig. 7 dargestellte Meßanordnung umfaßt den Maskenkörper 1 und das damit über den Atemgaskanalabschnitt 5 gekoppelte Stirnauflageelement 6, das hier lediglich andeutungsweise dargestellt ist. In dem Stirnauflageelement 6 sind hier  
30 insgesamt fünf Elektroden 9, 10, 11 sowie 33 und 34 angeordnet, über welche elektrische Potentialunterschiede im Stirnbereich des Patienten erfaßt werden können.

Die so erfaßten Potentialunterschiede werden von der in das Stirnauflageelement 6 integrierten Signalverarbeitungseinrichtung 16 ausgewertet und über Funksignale an

#### ERSATZBLATT (REGEL 26)

eine externe Empfangseinrichtung zur weiteren Verarbeitung insbesondere zur Steuerung eines CPAP-Gerätes weitergeleitet.

Die Zufuhr des Atemgases zu dem durch den Maskenkörper 1 begrenzten Masken-  
5 innenraum erfolgt hier über einen Atemgasschlauch 35, der mit einer spiralartig ausgebildeten Verstärkungseinlage versehen ist.

Insbesondere bei einem derartigen Atemschlauch ist es möglich, anstelle der Über-  
tragung der durch die Signalverarbeitungseinrichtung 16 erzeugten Signale über Funk  
10 eine Übertragung der Signale durch eine Leitungseinrichtung vorzunehmen, die in den Atemgasschlauch 35 insbesondere in dessen Verstärkungsspirale integriert ist.

Der dem Mund des Patienten benachbarte Bereich des Maskenkörpers wird durch eine untere Gurtbandanordnung 36 mit einer vorbestimmten Andruckkraft gegen das  
15 Gesicht des Patienten gedrängt. Das Stirnauflageelement 6 wird durch eine um den Hinterkopfbereich des Patienten umlaufende obere Gurtbandanordnung 37 mit einer einstellbaren Anpreßkraft gegen die Stirn des Patienten gedrängt. Sowohl die untere Gurtbandanordnung 36 als auch die obere Gurtbandanordnung 37 sind bei der hier dargestellten Ausführungsform durch ein aus einem vergleichsweise zugsteifen,  
20 gepolsterten Bandmaterial gebildet. Durch die hohe Zugsteifigkeit dieses Bandmaterials wird erreicht, daß auch bei vergleichsweise geringen Anpreßkräften der Atemmaske auf das Gesicht des Patienten diese Atemmaske infolge des im Maskeninnenbereichs herrschenden Überdruckes nicht vom Gesicht des Patienten abhebt. Im Bereich der Koppelungsstelle zwischen dem Atemgasschlauch 35 und dem  
25 Atemgaskanalabschnitt 5 der Atemmaske kann ggf. eine Kugelgelenkeinrichtung vorgesehen sein, durch welche die Einleitung etwaiger Drehmomente in die Atemmaske noch weiter unterdrückt wird.

# Patentansprüche

- 5 1. Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale an einem Patienten mit einer  
im Stirnbereich des Patienten applizierbaren Elektrodeneinrichtung, wobei die  
Elektrodeneinrichtung an einem Stirnauflageelement angeordnet ist das mit einer  
Atemmaskeneinrichtung derart zusammen wirkt, daß die Applikationsposition der  
Elektrodeneinrichtung im Zusammenhang mit der Applikationsposition der  
10 Atemmaskeneinrichtung festgelegt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Stirnauflage-  
element mit der Atemmaskeneinrichtung gekoppelt ist.
- 15 3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Stirn-  
auflageelement aus einem elastomeren Material gebildet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 3, dadurch gekennzeichnet, daß das  
Stirnauflageelement einstückig mit einem Maskenbasiskörper der Atemmaskeneinrich-  
20 tung ausgebildet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 4, dadurch gekennzeichnet, daß ein  
Versteifungselement vorgesehen ist, das das Stirnauflageelement und die Atem-  
maskeneinrichtung versteifend miteinander koppelt.
- 25 6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 5, dadurch gekennzeichnet, daß die  
Elektrodeneinrichtung wenigstens zwei Elektrodenelemente aufweist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 6, dadurch gekennzeichnet, daß die  
30 Elektrodeneinrichtung drei Elektrodenelemente aufweist. °

ERSATZBLATT (REGEL 26)

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrodenelemente in eine Applikationsfläche im wesentlichen senkrechte Richtung nachgiebig gelagert sind.
- 5 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrodenelemente mit einer Signalverarbeitungseinrichtung gekoppelt sind.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalverarbeitungseinrichtung in das Stirnauflageelement integriert ist.
- 10 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Signalverarbeitungseinrichtung mit einer Datenübertragungseinrichtung versehen ist, zur schnurlosen Übertragung der verarbeiteten Signale an eine Datenverarbeitungseinrichtung.
- 15 12. Atemmaskenanordnung zur Zufuhr eines Atemgases zu einem Patienten unter Überdruck, mit:
- einem den Nasenbereich des Patienten übergreifenden Maskenkörper,
  - einer Abdichtungseinrichtung zur Abdichtung eines Maskeninnenbereiches

20 gegenüber der Umgebung, und

  - einem Stirnauflageelement zum Abstützen des Maskenkörpers im Stirnbereich des Patienten, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Stirnauflageelementes eine Elektrodeneinrichtung vorgesehen ist, zur Erfassung elektrischer, insbesondere hirnelektrischer Potentiale.
- 25 13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 12, dadurch gekennzeichnet, daß das Stirnauflageelement aus einem elastomeren Material gebildet ist.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 13, dadurch gekennzeichnet, daß
- 30 der Maskenkörper aus einem elastomeren Material gebildet ist.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Stirnauflageelement und der Maskenkörper integral ausgebildet sind.



16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Maskenkörper und das Stirnauflageelement durch Aussteifung mit einer sich bis in das Stirnauflageelement hinein erstreckenden Versteifungseinrichtung an die individuelle Gesichtskontur des Patienten angepaßt sind.

5

17. Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten insbesondere zur Schlafstadienbestimmung, mit:

10 einer Elektrodeneinrichtung, einer Meßschaltungsanordnung zur Erzeugung von Meßdaten nach Maßgabe der durch die Elektrodeneinrichtung detektierten elektrischen Potentiale, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßschaltungsanordnung in ein Stirnauflageelement integriert ist, und daß eine Signalübertragungseinrichtung vorgesehen ist, zur schnurlosen Übertragung der durch die Meßschaltungsanordnung erzeugten Meßdaten.

15

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßschaltungsanordnung eine Einrichtung zur Datenkomprimierung aufweist, zur Weiterleitung eines komprimierten Datensatzes an die Signalübertragungseinrichtung.

20 19. Vorrichtung zur Erfassung elektrischer Potentiale im Stirnbereich eines Patienten insbesondere zur Schlafstadienbestimmung, mit:

25 einer Elektrodeneinrichtung, einer Meßschaltungsanordnung zur Erzeugung von Meßdaten nach Maßgabe der durch die Elektrodeneinrichtung detektierten elektrischen Potentiale, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßschaltungsanordnung in ein Stirnauflageelement integriert ist, und daß eine Meßdatenaufzeichnungseinrichtung vorgesehen ist, zur Aufzeichnung der durch die Meßschaltungsanordnung erzeugten Meßdaten.

30 20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 – 19, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßdatenaufzeichnungseinrichtung durch ein in etwa briefmarkengroßes Speicherkartenelement gebildet ist, das lösbar angebracht ist.

**ERSATZBLATT (REGEL 26)**



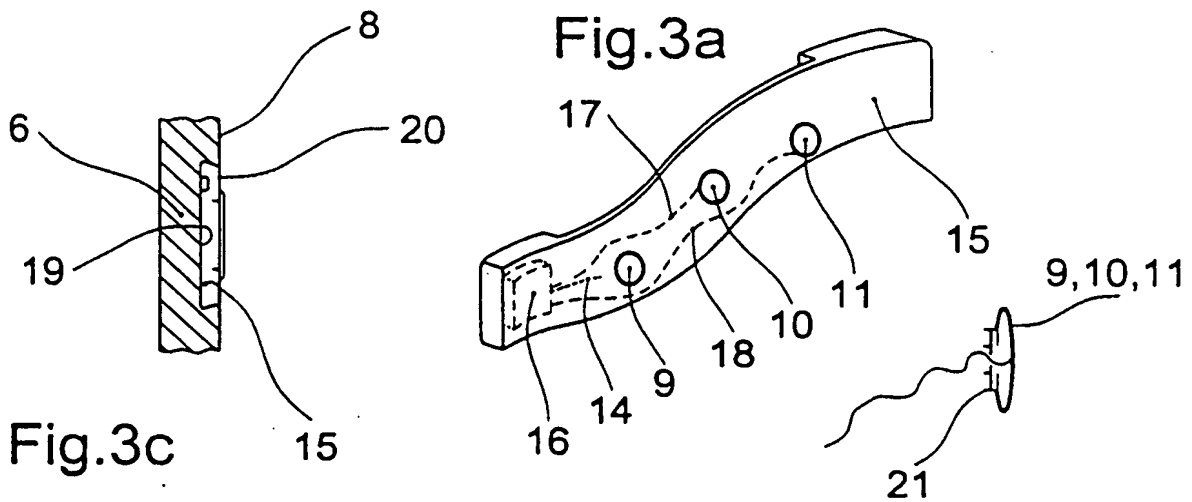
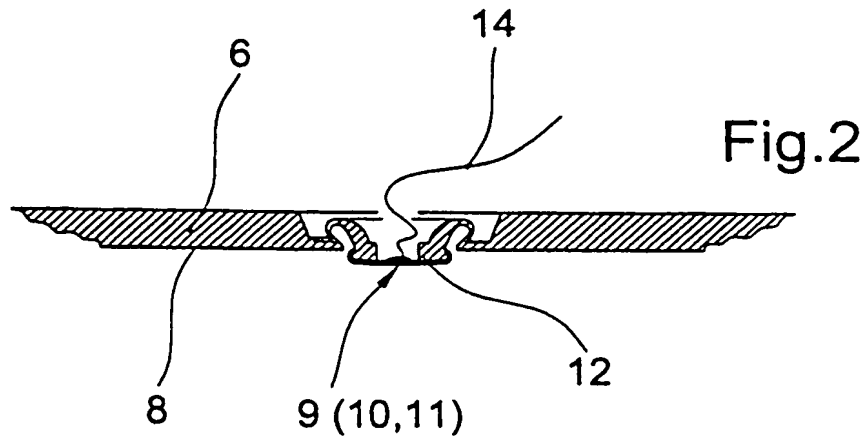
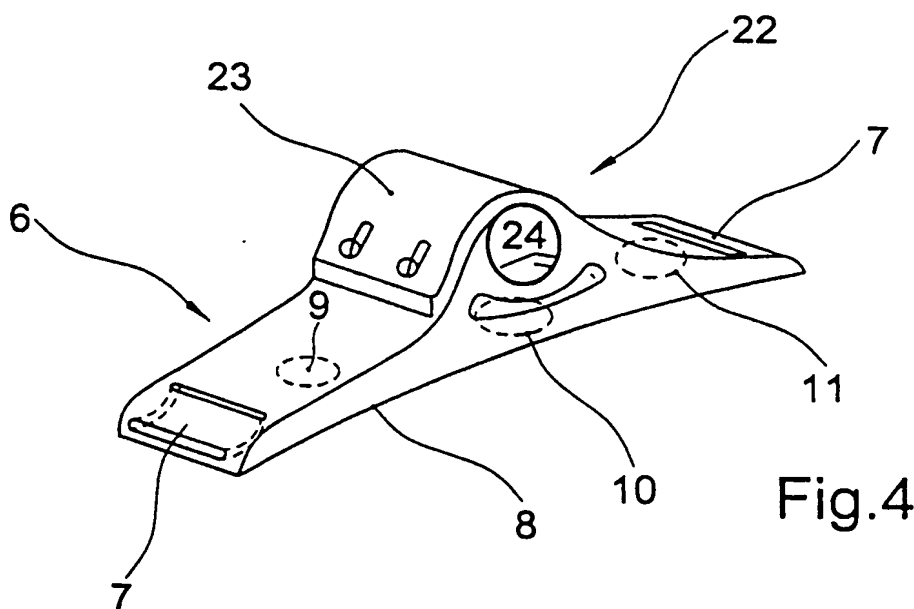


Fig. 3b



ERSATZBLATT (REGEL 26)

3/4

Fig.5

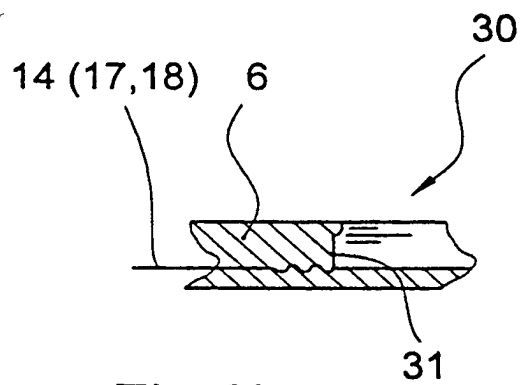
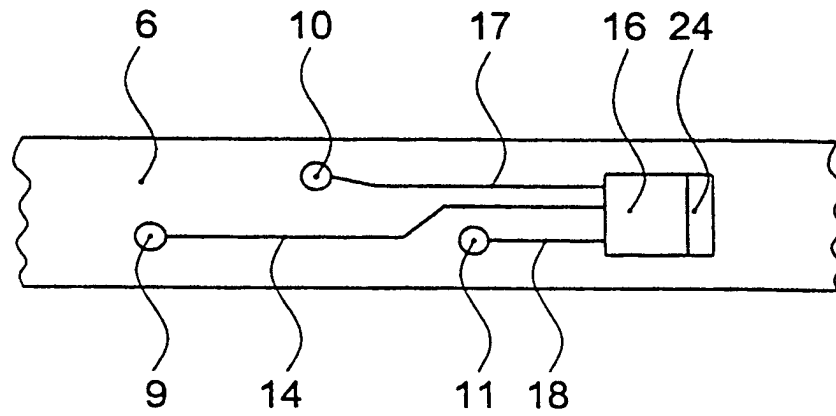


Fig.6b

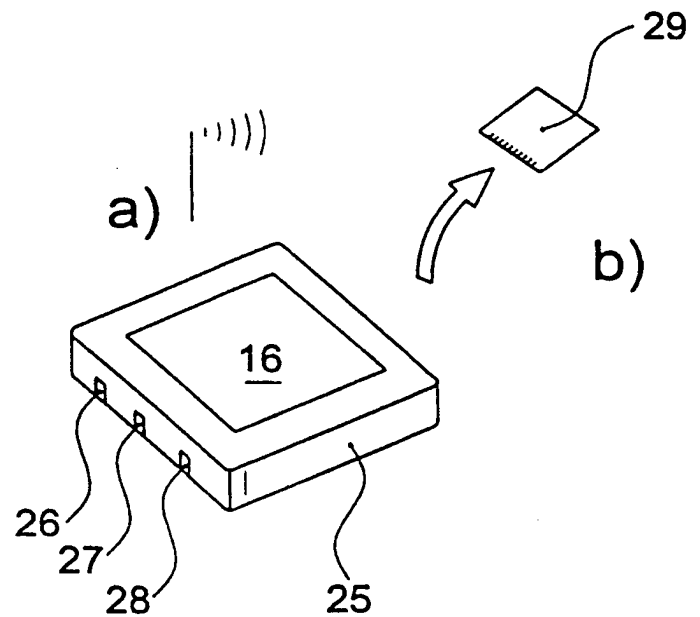
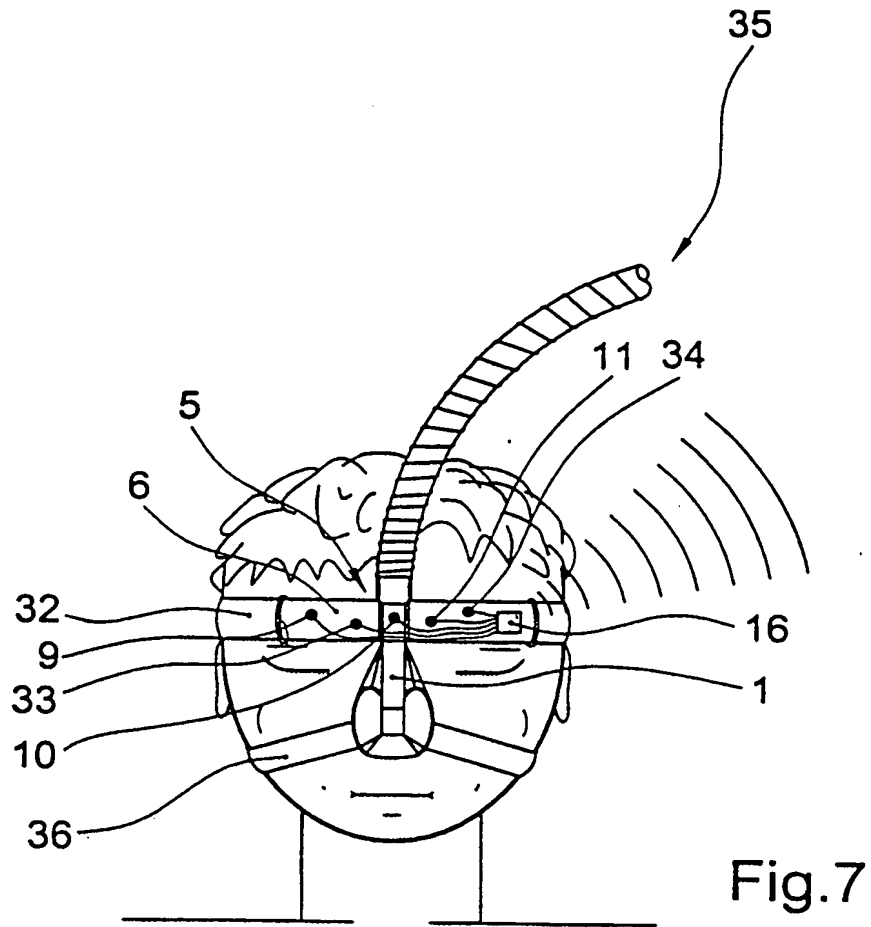


Fig.6a



ERSATZBLATT (REGEL 26)

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/03997

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 A61M16/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A61M A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 97 16216 A (COMPUMEDICS SLEEP PTY LTD ;BURTON DAVID (AU)) 9 May 1997 (1997-05-09) claims 1,5,6,17 ---	1,8,12, 17
A	US 5 657 752 A (DISANZA WAYNE W ET AL) 19 August 1997 (1997-08-19) claims; figures 1,2 ---	1,12-14
A	US 5 406 957 A (TANSEY MICHAEL A) 18 April 1995 (1995-04-18) column 5, line 8 - line 20; figure 1 ---	1,10-12, 17,19
A	US 5 755 230 A (BUCKETT JAMES R ET AL) 26 May 1998 (1998-05-26) claim 1; figure 1 ---	11,17,19
	--- -/--	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

1 September 2000

Date of mailing of the international search report

08/09/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Villeneuve, J-M

## C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 21 06 552 A (SIEMENS AG) 17 August 1972 (1972-08-17) claims 1,2; figure -----	12, 17

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/03997

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9716216 A	09-05-1997	AU 707148 B AU 7267996 A CN 1202832 A EP 0862475 A JP 11514279 T	01-07-1999 22-05-1997 23-12-1998 09-09-1998 07-12-1999
US 5657752 A	19-08-1997	NONE	
US 5406957 A	18-04-1995	AU 670463 B AU 5100293 A BR 9306995 A CA 2143749 A EP 0664683 A JP 2702607 B JP 9504705 T KR 166342 B RU 2134541 C SG 48885 A WO 9405201 A	18-07-1996 29-03-1994 12-01-1999 17-03-1994 02-08-1995 21-01-1998 13-05-1997 15-01-1999 20-08-1999 18-05-1998 17-03-1994
US 5755230 A	26-05-1998	AU 7369196 A CN 1199329 A EP 0852476 A JP 11511367 T WO 9710747 A	09-04-1997 18-11-1998 15-07-1998 05-10-1999 27-03-1997
DE 2106552 A	17-08-1972	NONE	



IPK 7 A61M16/06

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 A61M A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	WO 97 16216 A (COMPUMEDICS SLEEP PTY LTD ;BURTON DAVID (AU)) 9. Mai 1997 (1997-05-09) Ansprüche 1,5,6,17 ---	1,8,12, 17
A	US 5 657 752 A (DISANZA WAYNE W ET AL) 19. August 1997 (1997-08-19) Ansprüche; Abbildungen 1,2 ---	1,12-14
A	US 5 406 957 A (TANSEY MICHAEL A) 18. April 1995 (1995-04-18) Spalte 5, Zeile 8 - Zeile 20; Abbildung 1 ---	1,10-12, 17,19
A	US 5 755 230 A (BUCKETT JAMES R ET AL) 26. Mai 1998 (1998-05-26) Anspruch 1; Abbildung 1 ---	11,17,19
	--- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

1. September 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/09/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Villeneuve, J-M

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 21 06 552 A (SIEMENS AG) 17. August 1972 (1972-08-17) Ansprüche 1,2; Abbildung -----	12, 17

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9716216 A	09-05-1997	AU 707148 B	01-07-1999
		AU 7267996 A	22-05-1997
		CN 1202832 A	23-12-1998
		EP 0862475 A	09-09-1998
		JP 11514279 T	07-12-1999
US 5657752 A	19-08-1997	KEINE	
US 5406957 A	18-04-1995	AU 670463 B	18-07-1996
		AU 5100293 A	29-03-1994
		BR 9306995 A	12-01-1999
		CA 2143749 A	17-03-1994
		EP 0664683 A	02-08-1995
		JP 2702607 B	21-01-1998
		JP 9504705 T	13-05-1997
		KR 166342 B	15-01-1999
		RU 2134541 C	20-08-1999
		SG 48885 A	18-05-1998
		WO 9405201 A	17-03-1994
US 5755230 A	26-05-1998	AU 7369196 A	09-04-1997
		CN 1199329 A	18-11-1998
		EP 0852476 A	15-07-1998
		JP 11511367 T	05-10-1999
		WO 9710747 A	27-03-1997
DE 2106552 A	17-08-1972	KEINE	

Formblatt PCT/ISA/210 (Anhang Patentfamilie) (Juli 1992)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**